

E5-01015-YK(3)

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-326595

(43)Date of publication of application : 16.12.1997

(51)Int.Cl.

H05K 13/04
B23P 19/00

(21)Application number : 08-143904

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 06.06.1996

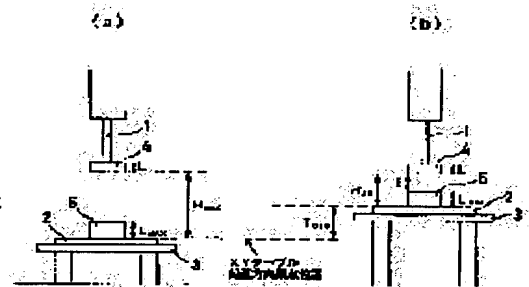
(72)Inventor : KAWASE TAKEYUKI
YOSHIDA NORIAKI

(54) PART MOUNTING METHOD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a part mounting method which is capable of reducing a mounting head in descending movement to an irreducible minimum by a method wherein an XY table is moved in a vertical direction, where the descending movement of the mounting head is usually fixed with the height of a part.

SOLUTION: A mounting equipment is equipped with an XY table movable in a vertical direction, the movement of an XY table 3 is calculated basing on the maximum height of an electronic part 5 mounted on a circuit board and the height of an electronic part 4 held by a part holder 1, and the XY table 3 is moved in a vertical direction by the above calculated movement so as to make the mounting movement of the part holder 1 minimum, and then the part holder 1 is actuated to carry out a mounting operation, so that a shock given to a mounting nozzle and an electronic part can be reduced to a minimum, and an electronic part is improved in mounting accuracy and reliability.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上下移動可能な部品保持部を用いて電子部品供給部から電子部品を保持して、所定の高さから下降することにより、その電子部品を鉛直方向に移動可能なXYテーブル上に任意に位置決めされた回路基板に実装する電子部品実装機における部品実装方法において、各実装位置での実装動作毎に、部品保持部に保持した電子部品の高さと既に回路基板上に実装されている最大の電子部品の高さに基づき、部品保持部の下降移動量が最小となるように、前記部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行い、電子部品を回路基板上に実装することを特徴とする電子部品実装方法。

【請求項2】 電子部品を回路基板上に実装するために行うことの部品保持部の下降動作は、XYテーブルのXY方向および鉛直方向移動の終了後に完了することを経済とする請求項1記載の電子部品実装方法。

【請求項3】 XYテーブルの昇降移動量を、前回移動した位置からの相対移動量で移動を行うことを特徴とする請求項1または2に記載の電子部品実装方法。

【請求項4】 請求項1の方法で算出されたXYテーブルの昇降移動量と、XYテーブルの昇降移動量に応じて予め決められた段階的な移動量との差を、部品保持部の昇降移動量とすることにより、XYテーブルの昇降移動量に応じて段階的に移動量を変化させることを特徴とする請求項1、2または3に記載の電子部品実装方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品実装機において電子部品を部品保持部で保持して回路基板の所定の位置に実践する電子部品実装機に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図5は電子部品装着機の全体斜視図で、以下、図5により従来の部品実装方法を説明する。図5において、11は回転可能な回転テーブルで、その周囲に等間隔に複数の装着ヘッド12が昇降可能に配設され、各装着ヘッド12の先端に電子部品を吸着する部品保持部である吸着ノズル13が設けられている。回転テーブル11上には、各吸着ノズル13に対する真空回路のオン、オフ切り替えを行うバルブ14が配設されている。又、複数の部品供給手段16が配置されており、その中の所望の電子部品を吸着ノズル13の部品吸着位置に供給する部品供給部15が設けられている。一方、電子部品を装着する回路基板17はXYテーブル18に固定され、このXYテーブル18のX、Y方向の移動により、回路基板17の電子部品装着位置を吸着ノズル13による部品装着位置に対応させるように構成されている。

【0003】部品装着位置において、装着ヘッド12は装着動作のために昇降し、回路基板17上に所定の電子部品の装着を行う。この時、装着ヘッド12の昇降動作

中において、装着ヘッド12が最上昇点にある時の吸着ノズル13の先端と、回路基板17の上面間の距離Hは、図6(a)に示すように、装着可能である最大部品の高さ寸法 h_{MAX} の2倍に、許容距離 σ を加えて決定を行っており、

$$H = 2h_{MAX} + \sigma$$

となっている。装着ヘッド12が最上昇点にある時の吸着ノズル13の先端と、回路基板17の上面間の距離Hは、各機械ごとに固定値として設定されている。

【0004】装着ノズルが電子部品を装着するために下降する装着移動量 H_{ST} は、図6(b)に示すように、装着ヘッドが最上昇点にある時の吸着ノズル13の先端と、回路基板17の上面との距離Hより吸着ノズル13に吸着された電子部品21の厚さhを減算することにより決定しており、

$$H_{ST} = H - h = 2h_{MAX} + \sigma - h$$

となっている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところで、前記のように装着ヘッドが最上昇点にある時の吸着ノズル13の先端と、回路基板17の上面間の距離を決定し、その距離に基づき装着ノズルを下降させると、ヘッドの最上昇点の高さ是不変であるため、部品の高さが小さい部品を装着する場合、装着ノズルは大きな下降移動量が必要となる。

【0006】また、装着動作は限られた時間に行われるため、吸着ノズルの装着移動量の増大は、移動加速度の増大につながる。そのため、高さの低い電子部品21にかかる衝撃値は、高さの高い電子部品に比べて大きく、高速運転時には電子部品の装着精度、信頼性に問題を生ずる可能性があり、高精度装着が必要な時は、タクトを落として装着する必要があった。また、上記の装着ヘッド12が最上昇点にある点の吸着ノズル13の先端と、回路基板17の上面間の距離Hの値を変えて、装着ヘッドの移動量を小さくすると、既に装着した部品との干渉により、装着可能な電子部品の高さが制限される問題点があった。

【0007】本発明は上記従来の問題点に鑑み、従来固定されていた、装着ヘッドが最上昇点にある時の吸着ノズル13の先端と回路基板17の上面間の距離を、運転動作中においても任意に変えられることにより、装着ヘッドの下降移動量を最小にすることを可能とした部品実装方法を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記問題点を解決するためには本発明の実装方法は、電子部品供給部で電子部品を保持し、その電子部品を鉛直方向に移動可能なXYテーブル上に任意に位置決めされた回路基板に実装する電子部品実装方法において、部品保持部に保持した電子部品の高さと既に回路基板上に実装されている最大の電子

部品の高さに基づき、部品保持部の下降移動量が最小となるように、前記部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行うことを特徴とする。

【0009】本発明の電子部品実装方法によれば、回路基板に実装されている電子部品の最大高さと部品保持部に保持している電子部品の高さに基づいて、前記部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行い、決定した移動量までXYテーブルを動かすことにより、部品保持部の下降移動量を最小にすることができる。

【0010】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1に記載の発明は、上下移動可能な部品保持部を用いて電子部品供給部から電子部品を保持して、所定の高さから下降することにより、その電子部品を鉛直方向に移動可能なXYテーブル上に任意に位置決めされた回路基板に実装する電子部品実装機における部品実装方法において、各実装位置での実装動作毎に、部品保持部に保持した電子部品の高さと既に回路基板上に実装されている最大の電子部品の高さに基づき、部品保持部の下降移動量が最小となるように、前記部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行い、電子部品を回路基板上に実装することを特徴とするものであり、部品保持部の装着移動距離が最小となるように、部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行うので、装着ノズルおよび電子部品にかかる衝撃値を最小にすることができ、装着精度や装着される電子部品の信頼性の向上を図ることができる。

【0011】請求項2に記載の発明は、電子部品を回路基板上に実装するための部品保持部の下降動作は、XYテーブルのXY方向および鉛直方向移動の終了後に行うことを特徴とするものであり、部品保持部が下降動作を開始するまでに、XYテーブルの鉛直方向移動が完了するため、部品保持部の動作がXYテーブルの昇降動作が終了するまで待つ必要がない。

【0012】請求項3に記載の発明は、XYテーブルの昇降移動量を、前回移動した位置からの相対移動量で移動を行うことを特徴とするものであり、各実行動作時のXYテーブルの昇降動作を、前回位置決めした位置からの相対移動で行うため、原点からの絶対移動より少ない移動量で移動することができる。請求項4に記載の発明は、請求項1の方法で算出されたXYテーブルの昇降移動量と、XYテーブルの昇降移動量に応じて予め決められた段階的な移動量との差を、部品保持部の昇降移動量とすることにより、XYテーブルの昇降移動量に応じて段階的に移動量を変化させることを特徴とするものであり、算出されたXYテーブルの昇降移動量に応じて、XYテーブルの移動量を多段階で行うため、任意に移動量を設定する場合よりも、XYテーブルの機構を簡単にすることができる。

【0013】以下、本発明の実施の形態について図1から図4を用いて説明する。

（実施の形態1）図1は本発明の一実施例で、電子部品装着機の装着動作時における吸着ノズル移動量とXYテーブル移動量の説明図であり、図2は本発明の一実施例で、電子部品装着機の装着動作時における吸着ノズル移動量とXYテーブル移動量の算出フローチャートである。

【0014】なお、本発明の電子部品装着機は、図5で説明した従来例に対し、XYテーブル18を鉛直方向にも移動可能にした点で相違しており、その他の構成は従来例と同じであるので、ここでその説明は省略し、部品保持部である吸着ノズル、XYテーブルの昇降移動量の算出方法と動作について以下に説明を行う。図1において、1は吸着ノズル、2はXYテーブル上に設置固定された回路基板、3はXY方向、鉛直方向に任意に移動可能なXYテーブルである。4は吸着ノズル1に吸着されて回路基板2上に装着される電子部品、5は既に回路基板2に装着されている最大高さの電子部品である。ここで、吸着ノズル1に吸着されている電子部品4の最大高さ寸法をL、既に装着された最大高さの電子部品5の高さ寸法を L_{MAX} 、最上昇限に位置する吸着ノズル1の先端と鉛直方向の原点位置にある回路基板2間の距離を H_{MAX} 、吸着している電子部品4を回路基板2に装着する際の吸着ノズル1の昇降移動量を H_{ST} 、鉛直方向の原点からのXYテーブルの移動量を T_{ST0} とする。

【0015】また、吸着ノズル1の昇降動作とXYテーブル3の移動可能期間の関係は、図3に示す通りであり、1回の装着動作で吸着ノズル1を昇降動作させるカムが1回転を行う。XYテーブルは、XYテーブル移動可能期間信号がONの時に移動可能であり、吸着ノズル1の昇降動作は、XYテーブル3のXY方向移動、鉛直方向移動終了後に行われる。

【0016】次に、吸着している電子部品4を回路基板2に装着する際の、吸着ノズル1の昇降移動距離 H_{ST} と、鉛直方向に上下移動可能なXYテーブルの原点からの昇降移動距離 T_{ST0} の算出方法を図2に基づいて説明する。まず、ステップ1にXYテーブル上で回路基板2上に装着された最大高さの電子部品5の高さ L_{MAX} を読み込む。ここでは上位コンピュータシステムより、前段階で装着された部品データを取得することにより L_{MAX} を決定する。

【0017】ステップ2にて、吸着された電子部品4の高さLを実装機自身が有する部品情報のデータより読み込む。ステップ3にて、回路基板に装着された最大高さの電子部品5と吸着ノズルに吸着された電子部品4が干渉しないよう許容空間の距離 σ を保ちつつ、吸着ノズル1の昇降移動量 H_{ST} が最も小さくなるように H_{ST} の決定を行う。その移動量は図1(b)より

$$H_{ST} = L_{MAX} + \sigma$$

となる。次に、鉛直方向に上下移動可能なXYテーブルの原点からの昇降移動量 T_{ST0} の算出を行う。その移動量は図1(b)より

$T_{ST0} = H_{MAX} - L - H_{ST} = H_{MAX} - L - L_{MAX} - \sigma$ である。ここで、 T_{ST0} は原点からの移動量であり、実際移動する移動量はXYテーブルの1つ前の位置決め位置からの相対距離である。実際にXYテーブルが移動を行う相対移動量を T_{ST} とすると

$$T_{ST} = T_{ST0} - T_{OLD}$$

である。ここで、 T_{OLD} はXYテーブルの1つ前の位置決め位置の原点からの距離である。この結果に基づき、XYテーブル3は1つ前の位置決め位置より距離 T_{ST} 移動を行い、XYテーブル移動終了後、吸着ノズル1は距離 H_{ST} 下降移動し、吸着された電子部品4を回路基板2上に装着する。

【0018】ステップ4にて、ステップ3にて装着された電子部品4と既に装着されていた最大高さの電子部品5との高さの比較を行う。比較の結果 $L_{MAX} < L$ の場合は、 L を L_{MAX} とし、それ以外の場合は、 L_{MAX} の変更は行わない。また、原点からのXYテーブルの移動量 T_{ST0} は、次のXYテーブルの上下方向位置決め時の相対移動量を算出するために必要であり、 T_{OLD} として保存する。

【0019】ステップ5にて、実行するNCプログラムステップの有無の判断を行い、ある場合はステップ2～ステップ5のくり返し行う。なお、上記実施例では、吸着ノズル1の昇降移動量 H_{ST} と鉛直方向に上下移動可能なXYテーブルの昇降移動量 T_{ST} を任意に設定する例を示したが、請求項1の方法で算出されたXYテーブルの昇降移動量と、XYテーブルの昇降移動量に応じて予め決められた段階的な移動量との差を、部品保持部の昇降移動量とすることにより、XYテーブルの昇降移動量に応じて各移動量を段階的に変化させるようにしても良い。

(実施の形態2) 本実施例は図2の、ステップ1において、回路基板上に装着された電子部品の最大高さ L_{MAX} を読み込む工程を、XYテーブルの前工程である基板搬送部に設置されたセンサーにて行うものである。図4によって、本実施例の構成を説明する。6はXYテーブル、7は基板搬送部、8は電子部品高さ検出センサー、10は電子部品9が装着された回路基板である。右方向より搬送されて来た回路基板10は、電子部品高さ検出センサー8により、回路基板10に装着されている最大高さの部品の寸法を読み取る。以下、ステップ2以降の処理は、実施の形態1と同じであり、その説明を省略す

る。

【0020】この高さ検出方法を適用することにより、上位コンピュータシステムと接続されていない電子部品実装機においても、本発明による部品実装方法を用いることが可能となる。

【0021】

【発明の効果】本発明の電子部品実装方法によれば、回路基板に実装されている電子部品の最大高さとして部品保持部に保持している電子部品の高さに基づいて、部品保持部の装着移動距離が最小となるように、部品保持部の下降移動量とXYテーブルの鉛直方向移動量の決定を行うので、装着ノズル、電子部品にかかる衝撃値を最小にすることができ、装着精度および装着される電子部品の信頼性の向上を図ることができる。

【0022】さらに、部品保持部が下降動作を開始するまでに、XYテーブルの鉛直方向移動が完了するため、部品保持部の動作がXYテーブルの昇降動作が終了するまで待つ必要がないのでタクトアップができる。さらに、各実行動作毎のXYテーブルの昇降動作を前回位置決めした位置からの相対移動で行うため、原点からの絶対移動より少ない移動量で移動することができる。

【0023】さらに、算出されたXYテーブルの昇降移動量に応じて、XYテーブルの移動量を多段階で行うため、任意に移動量を設定する場合よりも、XYテーブルの機構を簡単にすることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例で、電子部品装着機の装着動作時における吸着ノズル移動量とXYテーブル移動量の説明図である。

【図2】本発明の一実施例で、電子部品装着機の装着動作時における吸着ノズル移動量とXYテーブル移動量の算出フローチャートである。

【図3】吸着ノズルの昇降動作とXYテーブル移動可能期間信号タイミングチャートである。

【図4】高さ検出センサーによる方法の構成説明図である。

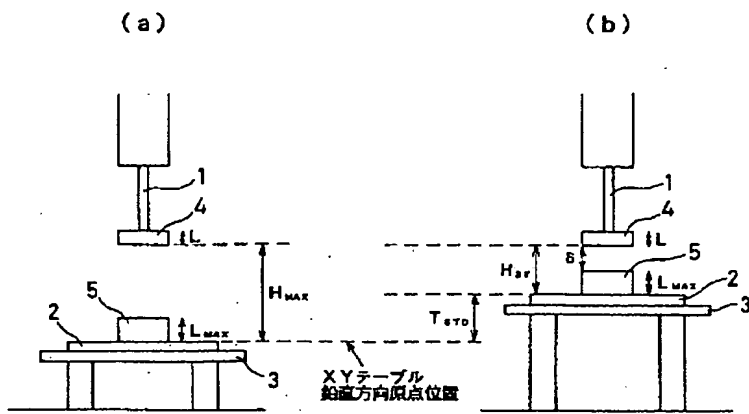
【図5】電子部品装着機の全体斜視図である。

【図6】従来例の最上昇位置でのノズル先端と回路基板上面との距離決定方法の説明図である。

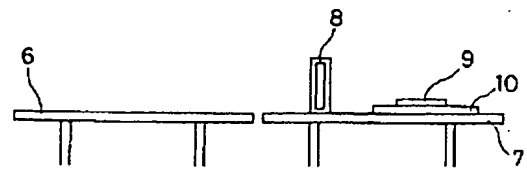
【符号の説明】

- 1 吸着ノズル
- 2 回路基板
- 3 XYテーブル
- 4 電子部品
- 5 最大高さの電子部品

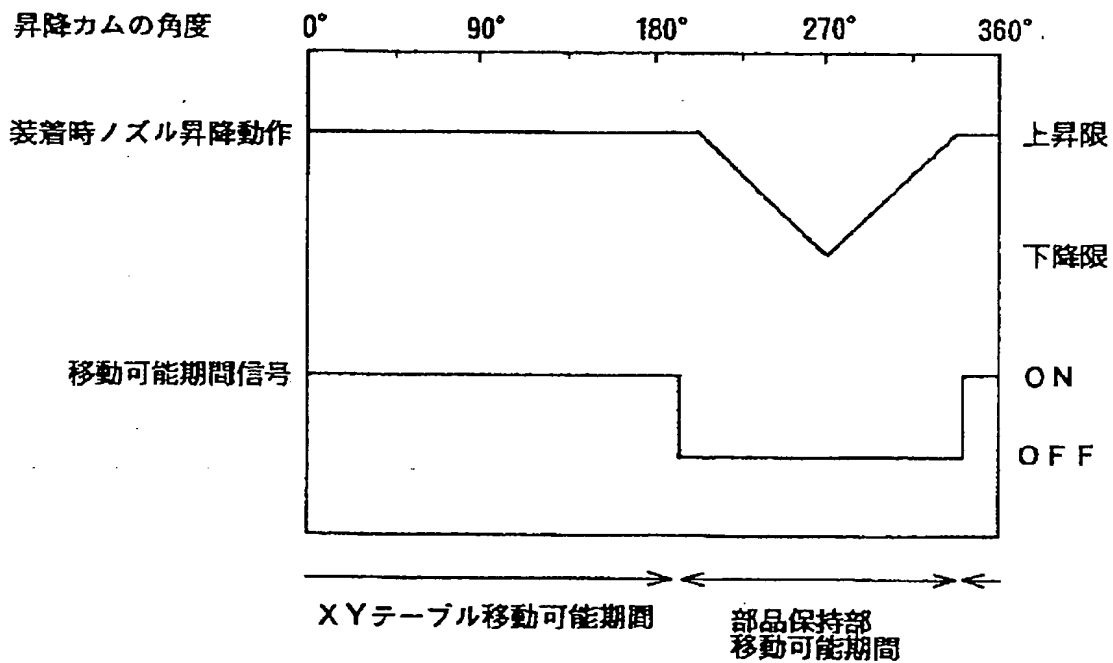
【図1】



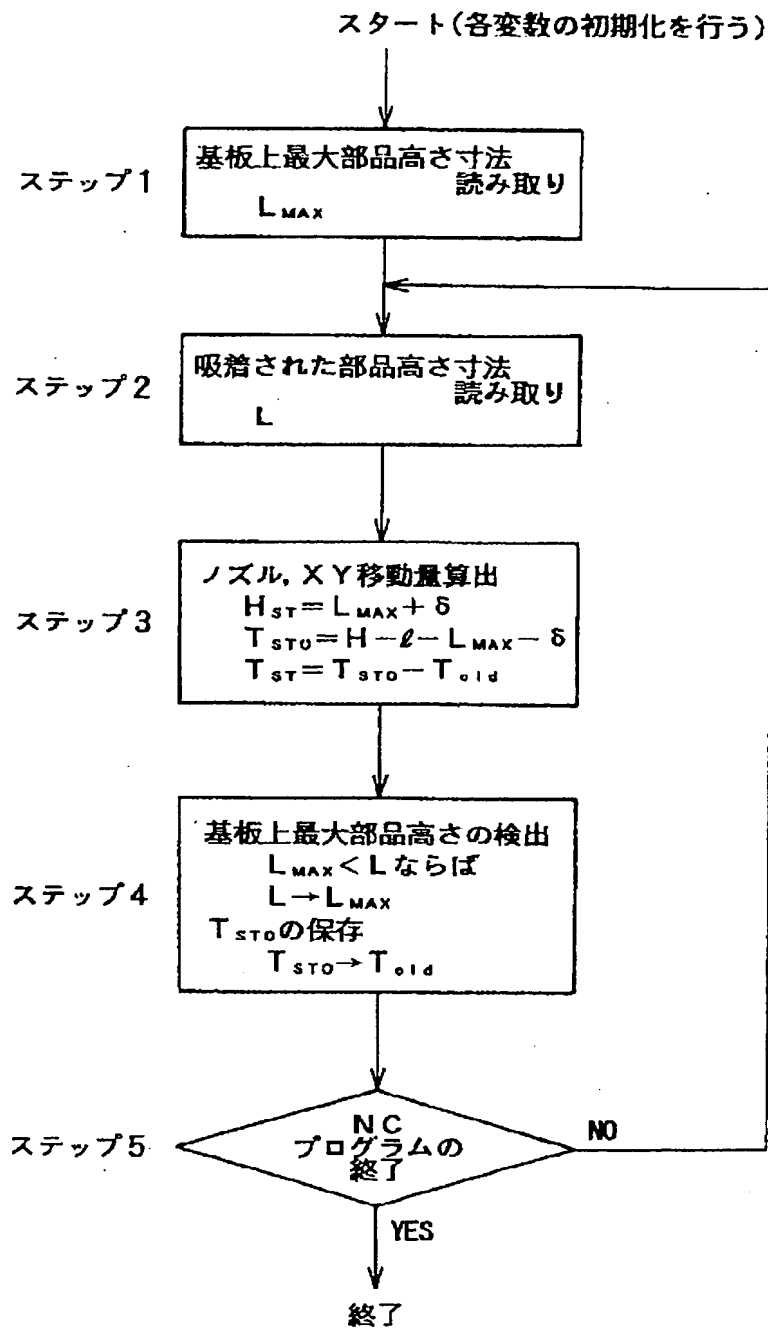
【図4】



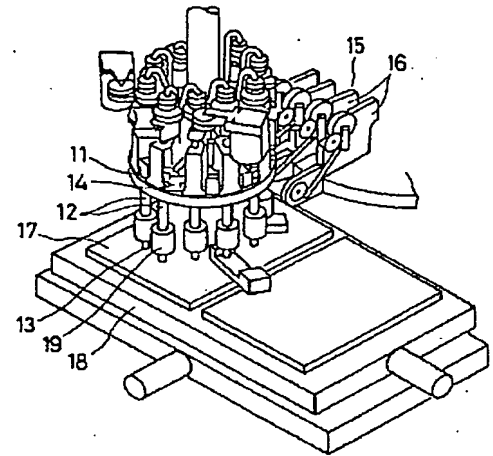
【図3】



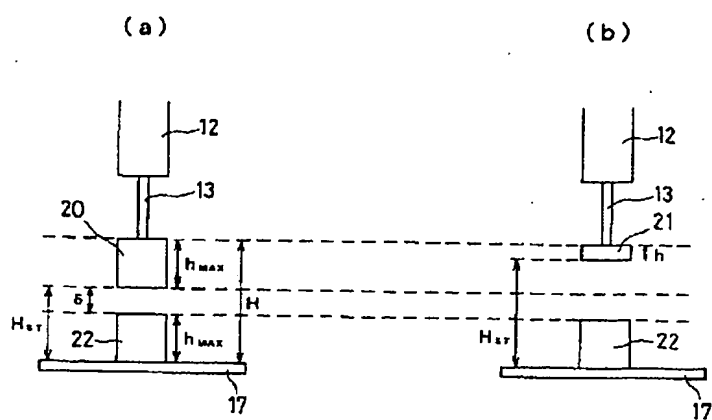
【図2】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)